

LA LUCHA CONTRA LAS MALAS HIERBAS EN LOS CULTIVOS FRUTICOLAS EN ESPAÑA

POR

J. M. DEL RIVERO

Dr. Ingeniero Agrónomo

Estación de Fitopatología

Instituto Nacional de Investigaciones

Agronómicas - Burjasot (Valencia)

LA carestía de la mano de obra y su escasez progresiva para realizar la escarda tradicional en los cultivos frutícolas, se está presentando en España como en otros países sucede desde hace años. Esta es otra de las razones que hace ver en los herbicidas un elemento importante en la ayuda a resolver el problema de la escarda tradicional, sustituyéndola por la escarda química. Sin embargo, no son solamente los herbicidas los que intervienen en esta función, sino también otras prácticas especiales, como el enyerbamiento, pero en esta exposición nos vamos a ocupar principalmente de la escarda química en fruticultura.

Ahora bien, el empleo de los herbicidas no sólo tiende a resolver un problema económico, el de la mano de obra, sino también se ha visto que incluso técnicamente hay muchas veces razones que hasta podrían de por sí justificar más o menos total o parcialmente su empleo. Tal es el no cultivo, la práctica del seminocultivo y aquellos casos en que los productos herbicidas pueden hasta mejorar el desarrollo y la fisiología de la planta, especialmente en los casos en que puede haber un incremento de los niveles foliares de algunos nutrientes, como se ha observado, por ejemplo, en los agrios con el nitrógeno al utilizar la simazina (Goren y Monselise, 1966). El objeto de esta comunicación es informar sobre lo que se hace actualmente con los herbicidas en España en los cultivos de frutales de hueso y pepita, en el avellano y en los agrios, así como señalar las orientaciones que se siguen para el futuro de la escarda química en los mismos.

Esta información queremos que tenga un carácter objetivo y por ese motivo numerosas entidades, oficiales y privadas, han sido consultadas y sus trabajos inspeccionados. Reconocemos que esto puede resultar difícil y nos excusamos de que no siempre hayamos logrado conseguir este objetivo y de las omisiones que podamos cometer. No obstante, queremos decir también que no nos podemos limitar a hacer una exposición somera de hechos que pueden coincidir con lo que ya se ha visto en otras partes y es conocido por tanto. Quisiéramos reflejar principalmente en estas notas cuestiones conceptuales que son en realidad, por una parte, los herbicidas y sus técnicas de aplicación, y por otra

parte, 1) las características climáticas, edafológicas y agrícolas de España, y 2) la idiosincrasia especial de unos agricultores con una tradición milenaria y que en muchos aspectos crearon ellos mismos una agricultura que en el pasado se ha caracterizado por una como labor de artesanía que era bien conocida en el mundo entero, y prueba de ello es, sin duda, el prestigio alcanzado por la zona levantina en el cultivo de los agrios.

La agricultura se va tecnificando y aquel arte de nuestros agricultores forjado en el transcurso de los siglos va a ir siendo sustituido, más o menos parcialmente, por prácticas con mayor fundamento técnico, de forma que asistimos al proceso de transformación de una agricultura que tiende a ser más técnica. Esto requiere una colaboración por parte del agricultor, una elevación de su nivel cultural, una educación apropiada del mismo y por otra una participación mayor de los técnicos en esta labor por poner en órbita una agricultura con una vieja y orgullosa tradición.

Labor que se realiza en España en la escarda química

Desde hace aproximadamente unos cinco años, puede decirse que los herbicidas han entrado en el campo de la fruticultura empezando a hacer impacto en el agricultor, contando excepciones que no son del caso citar, donde estos plaguicidas se han introducido ya sin reservas. El trabajo que los organismos oficiales y la empresa privada realizan progresan sin cesar y paulatinamente el agricultor está más dispuesto a la aceptación de estas prácticas con las reservas naturales en la mente tradicionalmente conservadora de una agricultura en la que ha venido dominando la labor personal y artesana de los hombres del campo acumulada en el transcurso de los años.

Podemos decir que prácticamente todos los herbicidas se están ensayando en España, así como todas las técnicas de aplicación. Herbicidas de contacto y residuales, sistémicos y de tipo de sustancias reguladoras del desarrollo; aplicados en preemergencia o postemergencia, en aplicación total o dirigida, por inyección, incorporación al suelo con labores cruzadas o con el agua de riego, en bandas, etc.

La Estación experimental de Aula Dei, en combinación con la Dirección de Agricultura de la Diputación Foral de Navarra, lleva experiencias en frutales sobre el sistema mixto de enyerbamiento entre líneas y la escarda química a lo largo de las alineaciones de frutales (Grau). La Estación Naranjera de Levante (Burjasot, Valencia, Gómez de Barreda) desde hace dos años realiza ensayos de no cultivo en tres zonas diferentes de la zona citrícola levantina. En ellos se compara el cultivo tradicional en la zona con el no cultivo con suelo desnudo empleando herbicidas residuales y no cultivo con cubierta vegetal controlada mediante el empleo de herbicidas de contacto (paraquat). Se busca ver la influencia en los rendimientos y calidad de la producción, así como también la repercusión en la estructura del suelo, abonado, desarrollo vegetativo, erosión, volúmenes de agua necesarios para el riego, etc.

Estos son ejemplos de la iniciativa oficial, pero la empresa privada desarrolla una actividad enorme, y puede decirse que las firmas con mayor servicio técnico dedican la parte más importante de su actividad en general a los estudios sobre herbicidas. En esta labor tienen una notable asistencia por parte del Servicio de Extensión Agraria.

Problemas en la aplicación e introducción de los herbicidas en España

Una dificultad con la que se encuentran los técnicos para la introducción de los herbicidas es que en muchos sitios el agricultor ha hecho hasta hace poco una cuestión de dignidad profesional el tener los campos limpios de malas hierbas, como si fuera un jardín. Esto ha ocurrido concretamente en el caso de los agrios y sigue siendo la norma en muchos sitios. Como todos saben, no es fácil que los herbicidas, y más que un solo herbicida, resuelvan este problema. Y aun empleando diversos herbicidas, el agricultor debe hacerse a la idea de que en lo sucesivo tendrá que convivir con una reducida población de malas hierbas, que el campo no será el jardín de antaño, pero cuya población deberá vigilarse atentamente por lo que luego se dice.

La dinámica de la población de malas hierbas es un concepto de sumo interés. Los herbicidas pueden hacer una selección de las malas hierbas de forma que las que sobrevivan pueden llegar a ocupar una posición preponderante si las circunstancias les son favorables y se elimina el factor competitivo de otras malas hierbas. Esto hace que en la aplicación de herbicidas tenga que haber una supervisión técnica y que se vaya al empleo de los herbicidas necesarios para resolver esta cuestión. Ello puede llevar como consecuencia lo que pudiera decirse una «dinámica» de herbicidas, es decir, el herbicida no es una cosa estática ni una individualidad, sino un conjunto de herbicidas entre los cuales podemos encontrar el «equipo» de herbicidas que resuelva el problema de la escarda química. Esta idea ha de llevar forzosamente a una cooperación entre técnicos y firmas comerciales de forma que esta labor pueda dar sus frutos.

Este problema se irá complicando con la aparición de nuevos herbicidas, lo cual no hay que ver como una cosa caprichosa, sino como una verdadera necesidad, una cosa lógica en la evolución de los plaguicidas en general.

La naturaleza de los suelos es un factor importante. En nuestro país podemos encontrar suelos de todos los tipos, desde los arenosos a los arcillosos, desde los paupérrimos en materia orgánica a los turbosos, desde los de fondo a los superficiales, desde los de clima y pluviometría tipo europeo central a los de tipo desértico, como los del sureste español. En estas condiciones, la aplicación de los herbicidas es difícil, pues no se puede generalizar y los servicios técnicos han de estar muy activos y ser muy cautos para realizar su cometido con eficacia.

La pluviometría irregular es también un inconveniente. Si tenemos que ir a los herbicidas residuales y hemos de descansar en las lluvias que suele haber por la época se corre el riesgo de que sobrevengan lluvias cortas, pero torren-

ciales, con precipitaciones del orden de los 100 mm. de golpe por ejemplo, que pueden inutilizar la acción de dichos herbicidas al romper la capa en que deben depositarse uniformemente sobre el suelo.

La forma de riego en muchos sitios, empleando fuertes caudales, del orden de los 80 m³/Ha. y entrando fuertemente en los campos producen arrastre de producto, lo cual puede ser una causa de fracasos en la aplicación de los herbicidas residuales.

Las transformaciones de secano en regadío realizadas en nuestro país han supuesto gran número de veces un movimiento de tierras considerable, lo que ha sido la causa de que luego en dichos casos la textura y estructura del suelo no sea uniforme. Este caso es probablemente más grave en las transformaciones para hacer nuevas plantaciones de agrios, que han supuesto no ya un movimiento de tierra, sino la aportación de tierra de otros sitios, de modo que ello ha determinado una mayor falta de uniformidad en los suelos, que pueden calificarse entonces como de «artificiales».

La parcelación exagerada existente en las antiguas plantaciones de frutales sobre todo y en una gran parte de las de agrios, constituyen una dificultad para la mecanización de los tratamientos fitosanitarios y por ende de las aplicaciones de herbicidas. Las nuevas plantaciones racionalmente proyectadas con arreglo a las técnicas modernas facilitarán sin duda la aplicación de los herbicidas. En los terrenos llanos o nivelados el problema es más fácil de solucionar, pero se complica en las plantaciones en laderas, si no están bien ejecutadas según curvas de nivel, etc. En las plantaciones antiguas si hay posibilidad de reagruparlas evitando la parcelación exagerada y permitiendo la mecanización se puede hacer un gran progreso. En todo caso, si no es posible esto, al menos hay que disponerlas de forma que se pueda hacer los tratamientos de la mejor forma posible.

Los marcos de plantación sobre todo en el cultivo de los agrios y en plantaciones antiguas de frutales también son un inconveniente para la mecanización de las aplicaciones de los herbicidas.

El riego por aspersión desde el punto de vista de las aplicaciones de herbicidas residuales lo consideramos de un interés extraordinario, pues es el más indicado en los casos de aplicaciones de herbicidas de este tipo. En EE. UU. por ejemplo, donde en California en números redondos sobre un 80 % de la superficie de agrios se está tratando con herbicidas, en los sitios donde se riega por aspersión se aplican los residuales preferentemente y en el resto se usan los herbicidas de contacto.

Hay herbicidas que se pueden incorporar con el agua de riego, como el EPTC (EPTAM) por ejemplo, y esto en los sitios en los que se riega a manta y el agricultor domina esta técnica perfectamente puede ser un sistema muy bueno para la aplicación de los herbicidas, siendo en este aspecto una posible ventaja en contraposición a los inconvenientes que antes hemos reseñado.

Las dificultades que a veces existen para la aplicación de los herbicidas de tipo residual, la necesidad de utilizarlos en suelos debidamente preparados, su posterior fijación por un riego, lluvia o riego por aspersión y por otra parte la mentalidad del agricultor de supervalorar los productos por la inmediata acción de los mismos han dado a los herbicidas de contacto, como el paraquat, por ejemplo, una ventaja sobre el resto de herbicidas en el campo que nos ocupa.

La divulgación y la preparación del agricultor

La aplicación de los herbicidas no es una cosa tan sencilla como el combatir una plaga. En este último terreno el agricultor o el pulverizador puede encontrar la solución él mismo, pues puede apreciar los resultados con un criterio muy simple, que es ver la mortalidad, la eficacia y la tolerancia por la planta. En cambio, en la aplicación de herbicidas intervienen muchos factores. En efecto, 1) hay que conocer cómo actúa el herbicida, 2) hay que conocer el cultivo, 3) hay que conocer la flora espontánea indeseable, 4) hay que conocer la composición de la tierra, especialmente su textura y riqueza en cal y materia orgánica, etc. Son demasiados factores para que el agricultor o un pulverizador no bien preparado sepa resolver el problema. En este caso, el agricultor puede ser o no actor, pero desde luego es siempre juez, y juez severo. Sería lamentable, por tanto, que una aplicación torpe de herbicidas con malos resultados, por consiguiente, y lo que es peor, con efectos fitotóxicos, es decir, con daño a las plantas, pudiera crear en aquel agricultor una actitud de reserva que pudiera extenderse a un sector más amplio y no conociendo el mecanismo, como en el caso de los insecticidas, donde se sienten árbitros de la situación la mayoría de las veces, se llega a la consecuencia de que los herbicidas no sirven para nada o que eran peligrosos.

Hay que educar pues, al agricultor. Hay que preparar a los técnicos. Hay que hacer ver al hombre del campo que el herbicida es un instrumento magnífico para ayudarle en su labor, para facilitar su trabajo, para abaratar los costes de producción, para incluso mejorar el arbolado de por sí o mediante la implantación de técnicas especiales de cultivo (no cultivo y semicultivo o cultivo mixto con herbicidas y con enhierbamiento, etc.), pero que tiene que ir de la mano del técnico, que ha de oír su consejo y que también ha de admitir como en toda operación que se hace en la vida, el que aun haciéndose todo bien, siempre puede existir un riesgo. Ahora bien, la técnica adecuada minimiza ese riesgo y el agricultor debe tener una confianza en que bien utilizados los herbicidas han de ayudarle considerablemente.

Esa reserva innata en el agricultor a mirar con recelo todo aquello que no puede dominar con sus escasos conocimientos, normalmente además de ser superada por lo que acabamos de exponer, no debe verse fomentada por la publicación de artículos de divulgación en los que se expongan los inconvenientes que puede tener una incorrecta aplicación de herbicidas y máxime si se les da un poco de carácter sensacionalista. Estos trabajos pueden aparecer en los sitios en los que los agricultores ya están acostumbrados a los herbicidas y los emplean continuamente, pues entonces son educativos. Ahora bien, posiblemente en un país donde los herbicidas se están introduciendo, esta labor no debe realizarse. Sólo puede hacerse esto en dichos casos para información de los técnicos con el fin de que estén bien impuestos y saquen provecho de esas enseñanzas.

En cambio, lo que sí que hay que hacer es que el agricultor acuda a los servicios técnicos para su buena orientación, preparar a los pulverizadores y capataces para que hagan bien su labor y evitar a toda costa que una competencia comercial desleal enturbie el ambiente por infiltrarse en los mecanismos de las

recomendaciones finales al agricultor y siembre entonces el desconcierto y la desconfianza en el mismo, anulando todas las perspectivas favorables que podía esperarse de una labor de los equipos técnicos bien preparados.

Hay que pensar que la aplicación de los herbicidas no es el resultado de este o aquel herbicida, repetimos, sino que cada día será más el resultado de una gestión en la que se buscarán varios herbicidas para resolver al agricultor un problema. Resolver problemas al agricultor es lo que hay que hacer y no complicárselos por una política mal conducida.

Tampoco debe dejarse la iniciativa al agricultor en materia de herbicidas, porque si juzga con el criterio simplista de los insecticidas, a los que está acostumbrado, entonces se corre el gravísimo riesgo de que saque consecuencias completamente equivocadas con todas sus funestas consecuencias.

En una palabra, debemos evitar a toda costa que la aplicación y elección de herbicidas no se haga bien con el fin de que el agricultor pierda la fe en ellos y se retrase su introducción unos años, con el consiguiente perjuicio para él y para la agricultura del país.

Por otra parte debemos ser cautos con los productos muy nuevos y no muy bien conocidos. Se necesitan varios años y una experiencia local en diversidad de circunstancias para que se pueda tener un conocimiento que justifique la iniciación de la comercialización de los productos.

La propaganda

La introducción de los herbicidas reclama cada día un mayor concurso de técnicos para experimentarlos. El costo de desarrollo de un nuevo herbicida se puede cifrar en cantidades del orden de los doscientos millones de pesetas y su amortización debe ser relativamente rápida. El agricultor debe comprender esto para saber por qué tiene que pagar precios elevados y al mismo tiempo debe comprender también la necesidad de que se haga una propaganda sana de los productos. A medida que los herbicidas se extienden y su consumo aumenta los gastos disminuyen. El agricultor debe acostumbrarse a no regatear los precios, sino a exigir que se le sirva un buen producto, de marcas de garantía y que con esa operación adquiere una cosa valiosísima que es el consejo, la ayuda, el asesoramiento para sacar el mejor partido del herbicida escogido.

La cautela del técnico

En las aplicaciones herbicidas en plantaciones que no vegetan bien puede suceder que el agricultor llegue a la conclusión de que los daños que tiene en su arbolado se deben a los herbicidas. Esto debe cortarse de raíz. El técnico debe conocer bien la plantación en la que se van a utilizar los herbicidas y si ve que existen anomalías o pueden sobrevenir anomalías que el agricultor pueda achacar a los herbicidas, debe poner esto bien en claro al principio y en la forma apropiada para que el agricultor si se hacen los tratamientos a sabiendas de las observa-

ciones que se han hecho no se dé por no informado o advertido, achacando entonces al pulverizador, técnico o producto los daños que en realidad se deben a otras razones. Para ello es muy conveniente que los técnicos dispongan de una documentación ilustrada en color que ponga de manifiesto la sintomatología de los posibles casos de fitotoxicidad por sensibilidad, mala aplicación o abuso de las dosis de herbicidas en relación con el suelo, cultivo, etc. Naturalmente, que una ilustración como la que decimos, puede ser de un gran valor para dilucidar sospechas de casos de fitotoxicidad. Los árboles que han sufrido heladas, que vegetan en terrenos salinos, que padecen enfermedades viróticas, que no se cultivan bien, etc., pueden experimentar trastornos que se achaquen a los herbicidas y hay que saber distinguir lo que es un daño ocasionado por un herbicida de lo que es atribuible a otra de las causas enumeradas, y lo mejor es en esos casos pensarlo muy bien y tomar todas las precauciones del caso si es que al final se hacen los tratamientos.

A causa de las temperaturas elevadas en una parte grande de España y del ambiente seco, la aplicación de los herbicidas de contacto no debe esperar a que las malas hierbas hayan alcanzado una altura excesiva con el fin de que la capa seca que queda sobre el campo no pueda constituir un riesgo de incendio. De igual forma, los herbicidas volátiles hay que aplicarlos de forma que las temperaturas elevadas no inutilicen su acción. La aplicación de los herbicidas residuales debe hacerse en función de la naturaleza del suelo y en los muy arenosos las dosis a emplear deberían ser tan bajas que no surtirían efectos y siempre podría haber quizá un riesgo por penetración fácil con el agua a las capas profundas, por lo que entonces se imponen los herbicidas de contacto, que no dejan acción residual sobre el suelo o que no penetran en el mismo.

Influencia de las condiciones ecológicas y agrícolas en la aplicación de los herbicidas

El diclobenil es un herbicida volátil y que se descompone en el suelo en las condiciones de ambiente húmedo bastante rápidamente por la acción microbiana. Es significativo que en las condiciones áridas del sureste español, dicho herbicida se ha aplicado a una amplia serie de frutales con perfecto resultado positivo y con una acción residual cuatro veces superior a la del resto de Europa. Beltrán atribuye esto a que por la aridez del medio el herbicida una vez fijado con un riego inicial inmediato a su aplicación, actúa y se degrada solamente con los riegos, que es cuando además germinan las semillas de malas hierbas, pero cuya acción es efímera por imperar en seguida en las capas superficiales una sequedad propia del clima desértico casi de la zona.

El trifluralín es un herbicida también tolerado por los agrios, pero requiere por su elevada volatilidad que se incorpore rápidamente al suelo después de su aplicación. Solamente cabe pensar en su aplicación, por tanto 1) en huertos en régimen de seminocultivo y 2) donde las condiciones de las plantaciones permitan una aplicación de maquinaria adecuada, pues hay que introducirlo con pases cruzados de grada de discos. Se ensaya su aplicación con el agua de riego.

El EPTC (EPTAM) es también volátil y se puede aplicar en gránulos o pulverizado sobre el terreno, pero antes de los 30 minutos debe ser o incorporado en el primer caso o ser seguido por un riego por inundación en el segundo. También puede incorporarse con el agua de riego. Este herbicida va bien contra *Cyperus spp.* y según exista o no este problema, que en muchos sitios de España es muy grave por ser una perenne tolerante a la mayoría de los herbicidas residuales, hay que aplicar el producto de forma que la dosis sea la adecuada y la técnica de aplicación la apropiada para que el herbicida se ponga en contacto con las partes profundas de esta mala hierba. Las condiciones climáticas del país imponen modalidades según las regiones que el técnico debe conocer (Ferrús).

Espectro de acción de los herbicidas y malas hierbas difíciles de combatir

Se sabe el campo de acción de los diferentes herbicidas contra las diversas malas hierbas y el tiempo de duración de su acción residual y cómo actúan, por lo que con ello se programa la aplicación de los herbicidas para tener el campo limpio de malas hierbas el tiempo que se desee. Como malas hierbas difíciles de combatir y que en el mejor de los casos constituyen un problema figuran la juncia (*Cyperus spp.*), grama (*Cynodon dactylon*), corregüela (*Convolvulus arvensis*), cañota (*Sorghum halepense*) como las principales y más extendidas. Entre las perennes en los regadíos son difíciles de combatir también *Cirsium*, *Lepidium*, *Oxalis*, etc. y estando más localizadas *Agropyrum*, *Equisetum* y *Allium spp.* (Gostínchar, 1968). En las plantaciones controladas por herbicidas deben vigilarse éstas y las perennes, ya que existe el riesgo de que a la larga estas malas hierbas pudieran llegar a constituir un serio problema, si no se las controla al menos con tratamientos dirigidos.

Para ampliar la acción de los herbicidas se han ido desde hace tiempo a mezclas. Una de las primeras fue la asociación de diurón con amitrol, siendo el Herbicruz DUAT probablemente la primera marca que apareció en el mercado y posiblemente por delante de la iniciativa de muchos países extranjeros. Otra asociación similar es la de simazina con amitrol, introducida posteriormente con el nombre comercial de Saminol. Estas mezclas son eficaces contra gran número de anuales y perennes y en aplicaciones dirigidas y repetidas prudencialmente pueden controlar la grama bien.

Fitotoxicidad

Si los herbicidas se emplean correctamente no hay riesgo de esto. Son causas de fitotoxicidad 1) exceso de dosis, 2) empleo de herbicidas no apropiados a la naturaleza del suelo, especialmente a los de textura muy fina o arenosa, 3) riego excesivo y arrastre del herbicida a capas profundas, lo que también puede ser producido por fuertes lluvias, 4) desconocimiento de la acción del herbicida,

cómo aplicar en un campo de frutales o agrios un producto que contenga amitrol y regar antes de que transcurran unos quince días, que es el tiempo que necesita aproximadamente para su descomposición en el suelo, con lo que el herbicida es llevado a capas profundas, absorbido por las raíces y consiguiente aparición de los síntomas fitotóxicos, 5) suelos muy permeables y pobres en materia orgánica, 6) árboles enfermos o que padecen deficiencias o excesos son más sensibles a los efectos de los herbicidas, especialmente cuando las aplicaciones son marginales, 7) sensibilidad varietal, orientadas principalmente hacia los portainjertos, pues el membrillero por su tendencia a inducir clorosis férrica puede además solapar síntomas o acusar más fuertemente los efectos fitotóxicos; lo mismo puede ocurrir con los portainjertos de raíz superficial y débil, especialmente en suelos ligeros, como los EM-VII y EM-IX, por ejemplo; también se aconseja ser prudentes con los portainjertos de ciruelo (Gostínchar, marzo, agosto, 1968, Saltó, 1968). Con los nuevos productos, los servicios técnicos tienen que ser muy prudentes en lanzarlos al público y recomendamos que esto se haga cuando la experimentación favorable haya sido ampliamente respaldada por una experimentación extranjera.

AGRIOS

Se utiliza en los agrios los herbicidas paraquat (Gramoxone), simazina (Gesatop), duirón (Karmex), mezclas de diurón con amitrol (Herbicruz DUAT, etc.), mezclas de simazina con amitrol (Saminol), amitrol, 2,4-D, DSMA, EPTC (Eptam) y diquat (Reglone). Se están introduciendo sinbar (Terbacil, etc.) y bromacil (Hyvar X). Se experimentan otros herbicidas, como trifluralín, ácido cacodílico (Phytar 560), diclobenil (Casorón), etc. El bromacil se recomienda contra grama, juncia y plántulas de cañota en tratamiento dirigido y creo se debe seguir la norma americana de no tratar en conjunto más de la cuarta parte de la superficie ocupada por las raíces y árboles de más de dos años. El terbacil puede servir para la misma finalidad, pero sin la limitación de superficie, sospechando que puede reemplazar ventajosamente al bromacil. El Eptam controla la juncia y otras malas hierbas y es tolerado hasta por árboles de vivero, admitiendo varios sistemas de aplicación, soportándose dosis elevadas y debiéndose aplicar según el sistema que se considere más idóneo. Tiene buena acción contra la cañota en estado de plántula y contra la grama si se aplica en la forma debida.

El amitrol va bien contra la grama, siendo preferible quizá al dalapón, producto peligroso, pues puede ser arrastrado a capas profundas y su persistencia en el suelo es variable. Contra la cañota (*Sorghum halepense*) Rivero (1967) ha obtenido resultados excelentes empleando el DSMA. Para ello empleó la formulación comercial Ansar 170 mas mojante Shellstone al 0,2 % y el Ansar 529 sin mojante por contenerlo ya este preparado. Los tratamientos se hicieron con intervalos de unos 15 días sobre plantas que medían más de un metro de altura y estaban espigadas. Sin duda, la alta eficacia conseguida se debió también al haber operado con temperaturas elevadas.

La corregüela se combate con éxito con 2,4-D, empleando sales amónicas y trabajando en condiciones en que no haya peligro de perjudicar a los árboles, siguiendo el sistema de tratamientos dirigidos.

El paraquat está ampliamente utilizado y se emplea bien solo, bien mezclado con otros productos y por encajar también en la psicología del agricultor, como ya se ha comentado en otro pasaje, es probablemente el herbicida más utilizado hoy en los agrios. El diquat también se utiliza, pero es menos popular que el paraquat. En este aspecto es más conocido el empleo del diquat (Reglone) asociado con el paraquat (Gramoxone).

Las mezclas de simazina o diurón con amitrol son excelentes si se aplican bien y luego pueden hacerse tratamientos dirigidos con las mismas a los rodales de grama que son fuertemente castigados, así como también otras hierbas indeseables.

La lucha contra las malas hierbas, bien en plan de no cultivo, bien como seminocultivo, bien en bandas a lo largo de las líneas de los árboles se practica en España, pero en una extensión variable. En plan de no cultivo no creemos que actualmente haya más de 100 Ha. de agrios y bajo las otras formas de tratamiento o incluso con trabajo normal de la tierra, pero tratamiento herbicida de los pies de las manchas de malas hierbas difíciles de combatir, podemos estimar que se tratan en la actualidad entre 3.000 y 5.000 Ha. Precisar esta cifra es difícil, pues no es corriente el tratamiento de fincas enteras, sino de partes de fincas. Por otra parte, hay huertos donde la parte tratada se hace sistemáticamente y en otra es sólo de una forma esporádica. Es posible que la superficie así considerada sea incluso superior.

Aunque no de un modo formal, sin embargo, podría decirse que la tolerancia de los agrios en España es análoga a la observada en California por Day según el cual el paraquat y los aceites herbicidas son tolerados a cualquier dosis, la simazina entre 30 y 40 Kg./Ha., el EPTC hasta 32 Kg./Ha., el diurón entre 12 y 30 Kg./Ha., el dalapón entre 3 y 6 Kg./Ha. y el 2,4-D de 2 a 6 Kg./Ha. Como éste es un trabajo de 1963 no se citan los uracilos, ni los derivados orgánicos de arsénico, ni otros herbicidas más recientes, pero muchos de los cuales han sido citados aquí y han sido comprobados también favorablemente en EE. UU. aunque a lo mejor allí no hayan sido utilizados todavía porque toma mucho tiempo el registrar un producto, especialmente a causa de los residuos. Por ejemplo, el paraquat, a pesar de su inocuidad, bien aplicado, sólo fue autorizado en marzo de 1968.

AVELLANO

Es un cultivo en el que los herbicidas pueden proporcionar resultados muy interesantes y tienen un buen porvenir. La función del herbicida además de la propia inherente a su cometido es que parece que en algunos casos ensayados los árboles tenían un mejor aspecto, no sabemos si por la práctica de no cultivo en parte de la zona radicular, o por la acción fisiológica del herbicida o por ambas cosas a la vez. Además de esto, en el avellano la aplicación de los herbi-

cidas si deja limpia la proyección de la copa de malas hierbas facilita la recolección de las avellanas y esto es de una importancia muy grande. Este es el motivo de que habiéndose realizado ensayos favorables, las perspectivas sean muy halagüñas para una introducción que se supone pueda ser rápida en el empleo de los herbicidas en este cultivo.

Se ha utilizado el paraquat (Gramoxone) en bandas y en rodales en la zona de goteo. La dosis es variable según el desarrollo de la planta, pero representan cantidades por hectárea muy pequeñas. Siempre, como en todos los casos en que se utiliza el Gramoxone se añade el mojante Agral al 0,3 %.

También se han realizado desde hace tres años, en régimen de no cultivo, tratamientos en una finca de Cambrils (Tarragona), a base de simazina (Gesatop) a razón de 8 a 10 Kg./Ha. Para los que solamente han querido mantener el campo limpio menos tiempo y hasta la recolección, la dosis ha sido de 4 Kg./Ha. Esta dosis, aunque es por hectárea tratada, la zona en que se ha aplicado principalmente el producto es en bandas a lo largo de las filas de los árboles. Además de las ventajas propias del tratamiento herbicida se ha facilitado, como se dijo ya, la recolección de la avellana y los árboles tienen un aspecto superior al de los tratados por los medios habituales. Suponemos que otros productos se estarán ensayando también. Si hay corregüela, entonces puede emplearse con las precauciones de rigor la sal amínica del 2,4-D. Estos tratamientos se han extendido a otras plantaciones colindantes.

FRUTALES DE PEPITA

El paraquat (Gramoxone) es un herbicida que se puede emplear sin limitación. Este producto se emplea asociado con diquat a veces y también con MCPA, para casos concretos en que se busca una acción herbicida localizada más completa. Se utilizan también simazina (Gesatop) y diuron (Karmex). El diclobenil (Casoron) se ha empleado también con éxito en condiciones especiales de suelo y evitando las épocas en que las temperaturas son elevadas. Otro producto utilizado es el EPTC (Eptam) con sus diversas modalidades de aplicación y que resulta altamente eficaz contra la juncia. Interesantes han sido también los resultados obtenidos con las asociaciones de diuron más amitrol (DUAT, por ejemplo) y simazina con amitrol (Saminol).

En Lérida hemos visto plantaciones de pera limonera asociada con manzanos Golden Delicious en régimen de no cultivo durante casi dos años. El primer tratamiento se aplicó en marzo a suelo desnudo y debidamente preparado a razón de 8 Kg./Ha. de Gesatop (simazina 50 %) con riego a manta subsiguiente. En el mes de septiembre del mismo año se trató con Saminol a razón de 15 Kg./Ha. de sazón para controlar la grama y otras malas hierbas anuales. En el mes de mayo del año siguiente (1968) se trató nuevamente con Saminol a razón de 15 Kg./Ha. En la última época del año el campo está limpio de malas hierbas y la previsión para marco del 1969 es tratarlo con Gesatop (simazina 50 %) a razón de 5 Kg./Ha. Este es un caso de no cultivo en frutales de pepita en un terreno de naturaleza franca, vegetando los árboles perfectamente.

En este caso la superficie era de una hectárea y en otras de 5 Has. con tratamiento parecido, pero utilizando contra *Convolvulus* MCPA. Superficies más extensas están actualmente en el mismo sistema de no cultivo.

La corregüela se puede combatir con la sal amónica del 2,4-D. La grama se puede combatir con mucho cuidado empleando el dalapón. La juncia se controla con Eptam, que también tiene eficacia contra la grama según técnica de aplicación. Contra la cañota el producto que mejor ha ido es el DSMA. Tratamientos repetidos con Gramoxone tienen una acción depresiva contra la juncia; igual sucede con el Phytar 560 (ácido cacodílico) (Saltó).

Se están empezando a introducir los uracilos. Son eficaces contra juncia, grama, *Oxalis* y contra las plántulas de cañota además de ofrecer un amplio espectro de actividad. Estos productos son mejor tolerados por el manzano que el peral; el manzano soporta bien el bromacil y el terbacil, pero en general parece ser que de momento es más seguro el empleo en ambos frutales, especialmente en el manzano y con precauciones en el peral el terbacil (Sinbar) (Gostínchar, marzo 1968).

FRUTALES DE HUESO

Son los más delicados. En España muchos agricultores en el melocotonero no trabajan el suelo durante la floración y una época posterior, porque observan que la cosecha es mayor. El uso del paraquat (Gramoxone) les permitió sustituir una escarda mecánica, que era perjudicial, por una escarda química, que el árbol toleraba perfectamente.

El empleo de herbicidas en este tipo de cultivos puede responder no ya a las razones comerciales, sino a otros motivos, como el que hemos expuesto. El paraquat (Gramoxone) es, sin duda, el herbicida más utilizado en este tipo de frutales. Puede emplearse solo o asociado con otros, como el mismo diquat (Reglone). Siempre el empleo de un mojante se recomienda estrictamente.

La juncia y otras malas hierbas se pueden combatir con Eptam. El diclobenil (Casoron) ha dado un gran resultado en condiciones de clima especial y aplicado en el momento oportuno. El resultado en este cultivo y en el de pepita en el sureste español ha sido tan satisfactorio que más de un centenar de hectáreas se están tratando ya con dicho herbicida, que igualmente ha dado resultado en los parrales de aquella zona (Beltrán, 1968).

La corregüela se puede combatir con la sal amónica del 2,4-D. La cañota se ha combatido perfectamente con DSMA (Gostínchar, marzo 1968, y Saltó) y la juncia con repetidos tratamientos de paraquat y Phytar 560 (Saltó).

En melocotoneros, ciruelos y cerezos puede utilizarse la simazina (Gesatop), ajustando la dosis a la naturaleza del suelo. Los uracilos se están experimentando y resulta prometedor el empleo del terbacil (Sinbar) en melocotoneros con el espectro de acción que ya conocemos.

En frutales de hueso los herbicidas que se pueden emplear sin riesgo, excepto en el caso de los residuales si el terreno es arenoso o muy suelto, donde no se debe emplear a lo mejor ni la simazina, son el paraquat y la simazina. También

lo son los aceites herbicidas, pero estos no se emplean en España, y los colorantes nitrados, pero tampoco estos se aplican. Es decir, dominan los herbicidas de contacto. En España está autorizado también el Eptam para todos los frutales. El dalapón con reservas puede emplearse en albaricoquero, melocotonero y ciruelo. El diclobenil también tiene una experiencia ya favorable, recomendándose en Oregón en cerezo, ciruelo y melocotonero (Rivero, mayo 1968). Esto completa la información obtenida en España experimentalmente y orienta la prosecución de los ensayos con la experiencia obtenida en algunas zonas de los EE.UU., algunas de ellas de características muy similares a las nuestras. El delapón, según Martínez Zapatero, no se recomienda en frutales en España. Tiene sus riesgos y otros productos quizá lo están reemplazando con mayor seguridad, pero el arte en la aplicación de herbicidas unido a una técnica de nivel puede permitir encontrar soluciones opuestas en manos de técnicos igualmente competentes y con gran experiencia.

Entre frutales de pepita y de hueso el número de hectáreas en no cultivo es inferior a las 100, pero en tratamiento en bandas o de otra forma, generalmente en partes de las fincas nada más, el empleo de herbicidas debe superar el orden de las 500 Has. Si nos fijamos en California veremos que las superficies tratadas con herbicidas en frutales es considerablemente inferior a la de los agrios, siendo el frutal en el que la escarda química está más extendido el peral, que en 1966 sólo se trataba un 10 % de la superficie, seguido del manzano con un 7,5 %, melocotoneros con el 5 %, cerezo y ciruelo con el 2 % cada uno y el albaricoquero con el 0,7 %, frente a un 69 % de los limoneros, 69 % de los naranjos y 55 % de los pomelos (Lange, 1968). En California las cosas evolucionan y las superficies tratadas con herbicidas aumentan. Probablemente, en España el aumento en la aplicación de herbicidas en frutales sigue un ritmo más rápido que en la propia California y existen experiencias propias de indudable interés.

RECONOCIMIENTO

El autor se complace en expresar su más profundo reconocimiento por los datos e informaciones suministrados a los ingenieros agrónomos don Juan José Grau, del Servicio de Plagas, Dirección de Agricultura, Pamplona, de la Diputación Foral de Navarra, y a don Diego Gómez de Barreda, de la Estación Naranjera, Burjasot (Valencia), del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Igualmente extiende este reconocimiento por el gran interés y celo desplegado a los directores y personal de los servicios técnicos de las siguientes firmas: Argos, Condor, Cruz Verde, Geigy, Serpiol y Zeltia.

BIBLIOGRAFIA

1. Anónimo: *1968-1969 treatment guide for California citrus crops*. University of California, 1968.
2. BELTRÁN, J. L.: Comunicación personal. Valencia, septiembre 1968.
3. DAY, B. E.: *Weed control in citrus*. Proc. Calif. Weed Control. Conf., pp. 9-13, 1963.
4. FERRÚS, S.: Comunicación personal. Valencia, octubre 1968.
5. GÓMEZ DE BARREDA, D.: Comunicación personal. Valencia, octubre 1968.
6. GOREN, R., and MONSELISE, S. P.: *Some physiological effects of triazines on citrus trees*. Weeds, 14 (2): 141-144, 1966.
7. GOSTÍNCHAR, J.: *La actualidad de los herbicidas en cultivos leñosos*. Explotación Agraria. Madrid, marzo 1968.
8. GOSTÍNCHAR, J.: Comunicación personal. Barcelona, septiembre 1968.
9. GRAU, J. J.: Comunicación personal. Servicio Agrícola. Diputación Foral de Navarra. Pamplona, septiembre 1968.
10. LANGE, A. H.: *Weeds in California fruit crops*. Calif. Agriculture, febrero 1968.
11. MÁRQUEZ, L.: Comunicación personal. Octubre 1968.
12. MARTÍNEZ, A.: Comunicación personal. Madrid, septiembre 1968.
13. MARTÍNEZ-ZAPATERO, A.: Comunicación personal. Valencia, agosto 1968.
14. RIVERO, J. M. del: *La lucha contra las malas hierbas en los frutales de hueso. Experiencias de una visita al estado de Oregón (EE. UU.)*. «Levante», Página agrícola. Valencia, 22 mayo 1967.
15. RIVERO, J. M. del: *Chemical weed control in Spain. I. Citrus*. Jour. AVC. May-june, 1967.
16. RIVERO, J. M. del: *Essais préliminaires pour le controle du Sorghum helepense dans les plantations de citriques*. Compte Rendue du VII Congrès International de l'Agrumiculture Mediterranee. Grèce-Turquie. Mai-June, 1967.
17. SALTÓ, E.: Comunicación personal. Barcelona, octubre 1968.